

**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>H05K 3/18, C23C 18/16, 18/20</b>		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/05895</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>4. Februar 1999 (04.02.99)</b>
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP98/04413</b>		(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: <b>16. Juli 1998 (16.07.98)</b>			
(30) Prioritätsdaten: 197 31 346.9      22. Juli 1997 (22.07.97)      DE		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(71)(72) Anmelder und Erfinder: NAUNDORF, Gerhard [DE/DE]; Auf der Balsterhöhe 9a, D-32657 Lemgo (DE). WISSBROCK, Horst [DE/DE]; Richard-Wagner-Strasse 7a, D-32657 Lemgo (DE).			
(74) Anwälte: BRAUN, Dieter; Hagemann, Braun & Held, Hildesheimer Strasse 133, D-30173 Hannover (DE) usw.			
(54) Title: CONDUCTING PATH STRUCTURES SITUATED ON A NON-CONDUCTIVE SUPPORT MATERIAL, ESPECIALLY FINE CONDUCTING PATH STRUCTURES AND METHOD FOR PRODUCING SAME			
(54) Bezeichnung: LEITERBAHNSTRUKTUREN AUF EINEM NICHTLEITENDEN TRÄGERMATERIAL, INSbesondere FEINE LEITERBAHNSTRUKTUREN UND VERFAHREN ZU IHRER HERSTELLUNG			
(57) Abstract			
The invention relates to conducting path structures situated on a non-conductive support material, especially fine conducting path structures consisting of a base containing a heavy metal and a metallization layer applied to said base. The invention also relates to a method for producing said structures. The invention is characterized in that the heavy-metal containing base contains heavy metal nuclei in the area of the conducting path structures, which nuclei were formed by the rupture of an organic, non-conductive heavy metal complex, and that the support material contains microporous or microrough carrier particles to which the heavy metal nuclei are bonded. This achieves excellent adhesion of the deposited metallic conducting paths. This method is suited in particular also for producing three-dimensional circuit supports.			
(57) Zusammenfassung			
Beschrieben werden Leiterbahnstrukturen auf einem nichtleitenden Trägermaterial, insbesondere feine Leiterbahnstrukturen, die aus einer schwermetallhaltigen Basis und einer auf diese aufgebrachten Metallisierungsschicht bestehen und ein Verfahren zu deren Herstellung. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die schwermetallhaltige Basis im Bereich der Leiterbahnstrukturen Schwermetallkeime enthält, die durch Aufbrechen eines organischen nichtleitenden Schwermetallkomplexes entstanden sind und daß das Trägermaterial mikroporöse oder mikrorauhe Trägerpartikel enthält, an die die Schwermetallkeime gebunden sind. Es wird eine hervorragende Haftfestigkeit der abgeschiedenen metallischen Leiterbahnen erzielt. Das Verfahren ist im insbesondere auch zur Herstellung von dreidimensionalen Schaltungsträgern geeignet.			

#### ***LEDIGLICH ZUR INFORMATION***

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		

**Leiterbahnstrukturen auf einem nichtleitenden Trägermaterial, insbesondere feine  
Leiterbahnstrukturen und Verfahren zu ihrer Herstellung**

Die Erfindung betrifft Leiterbahnstrukturen auf einem nichtleitenden Trägermaterial, insbesondere feine Leiterbahnstrukturen, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein  
5 Verfahren zur Herstellung der Leiterbahnstrukturen, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs  
8.

Durch den Sonderdruck "LAD - Ein neuartiges lasergestütztes Beschichtungsverfahren für Feinstleitermetallisierungen" aus Heft Nummer 10, Band 81 (1990) der Fachzeitschrift  
10 "Galvanotechnik" ist es bekannt geworden, zur Herstellung von Feinstleiterstrukturen von deutlich unter 100 mm auf einem nichtleitenden Trägermaterial vollflächig Pd-Acetat aus einer Lösung als dünnen Film aufzubringen. Durch eine nachfolgende Laserbelichtung mittels eines Excimerlasers mit einer Wellenlänge von 248 nm sollen dann im Bereich der zu erzeugenden Leiterbahnstrukturen Metallatome als Keime für eine nachfolgende stromlose  
15 Metallisierung freigesetzt werden. Vor der Metallisierung ist es jedoch erforderlich, einen Spülprozeß zur Entfernung der unzersetzten Bereiche des auf das Trägermaterial aufgebrachten metallhaltigen Filmes durchzuführen. Der Qualität dieses Spülprozesses kommt dabei eine entscheidende Rolle für die Vermeidung von Wildwuchsproblemen bei der nachfolgenden stromlosen Metallisierung zu. Im übrigen hat es sich gezeigt, daß mittels des

beschriebenen Verfahrens keine ausreichende Haftfestigkeit der abgeschiedenen metallischen Leiterbahnen erzielbar ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, einfach und sicher herzustellende feine Leiterbahnstrukturen  
5 elektrischer Schaltungen, insbesondere auch auf räumlichen Schaltungsträgern, zur Verfügung zu stellen und ferner ein wesentlich vereinfachtes und sicheres Verfahren zur Herstellung der Leiterbahnstrukturen zu schaffen, das volladditiv durch selektive Oberflächenaktivierung und reduktive Kupferabscheidung eine feine Strukturierung ermöglicht.

10

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 8 gelöst. Die weiteren Ausgestaltungen der Erfindung sind den jeweils zugehörigen Unteransprüchen zu entnehmen.

15 Da die schwermetallhaltige Basis des Trägermaterials im Bereich der Leiterbahnstrukturen Schwermetallkeime enthält, die durch Aufbrechen eines elektrisch nichtleitenden, auf eine mikroporöse Oberfläche des Trägermaterials aufgebrachten organischen Schwermetallkomplexes entstanden sind, kann eine Metallisierung erfolgen, ohne daß es erforderlich ist, um Wildwuchsprobleme zu vermeiden, die unbehandelten Bereiche der  
20 schwermetallhaltigen Basis vorher zu entfernen.

Zusätzlich wird eine hervorragende Haftfestigkeit der abgeschiedenen metallischen Leiterbahnen erzielt, da das Trägermaterial mikroporöse oder mikrorauhe Trägerpartikel enthält, an die die Schwermetallkeime gebunden sind. Bei der Metallisierung wird durch das  
25 in die Poren hineinwachsende Kupfer eine feste Verwurzelung erreicht und damit eine optimale Haftung der aufgebrachten Leiterzüge auf dem Schaltungsträger gewährleistet.

Die Zugänglichkeit der haftvermittelnden Mikroporen wird außerdem dadurch erhöht, daß das Trägermaterial aus einer Polymermatrix mit eingebetteten mikroporösen oder  
30 mikrorauen Trägerpartikeln für die Schwermetallkeime besteht, die durch die aufgebrachte UV-Strahlung zwar an der Oberfläche durch Ablation des Polymeren freigelegt, selbst aber durch die UV-Strahlung nicht abgebaut werden. Danach kann das Werkstück direkt chemisch reduktiv metallisiert werden. Erfindungsgemäß wird somit mit doppelter Wirkung aktiviert, indem einerseits die zur Metallhaftung erforderlichen Mikroporen bzw.  
35 Mikrorauigkeiten freigelegt und andererseits eben dort auch die erforderlichen

Schwermetallkeime durch Aufbrechen des organischen, nichtleitenden Schwermetallkomplexes freigesetzt werden.

Indem gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren als schwermetallhaltige Komponente ein 5 organischer nichtleitender Schwermetallkomplex an mikroporöse Trägerpartikel angebunden wird, die Trägerpartikel im Bereich der zu erzeugenden Leiterbahnstrukturen in das Trägermaterial eingemischt und/oder auf das Trägermaterial aufgebracht und angebunden werden werden, auf das Trägermaterial eine elektromagnetische UV-Strahlung im Bereich der zu erzeugenden Leiterbahnstrukturen selektiv aufgebracht wird, derart, daß 10 Trägerpartikel durch Abtrag freigelegt und durch ein Aufbrechen des angebundenen Schwermetallkomplexes Schwermetallkeime freigesetzt werden und dieser Bereich zur Ausbildung der Leiterbahnstrukturen anschließend chemisch-reduktiv metallisiert wird, werden einerseits die zur Metallhaftung erforderlichen Mikroporen bzw. Mikrorauigkeiten freigelegt und andererseits eben dort auch die erforderlichen Schwermetallkeime durch 15 Aufbrechen des organischen, nichtleitenden Schwermetallkomplexes freigesetzt.

Von Vorteil ist es, daß nach der Einwirkung der elektromagnetischen UV-Strahlung direkt anschließend die chemisch reduktive Metallisierung erfolgen kann. Ein durchaus problematischer Spülprozeß ist nicht erforderlich. Im Bereich der zu erzeugenden 20 Leiterbahnstrukturen erfolgt durch die Einwirkung der UV-Strahlung ein Aufbrechen des Schwermetallkomplexes, wodurch für die partielle reduktive Metallisierung hochreaktive Schwermetallkeime abgespalten werden. Die Metallisierung erfolgt dennoch ohne jeden Wildwuchs unter Ausbildung sehr scharfer Konturen. Da die gebildeten Schwermetallkeime hochaktiv sind, wird die erwünschte exakte Metallisierung in der erforderlichen 25 Schichtdicke zusätzlich begünstigt.

Im Rahmen der Erfindung ist es vorgesehen, daß eine elektromagnetische Strahlung eines UV-Lasers, eines Excimer-Lasers oder eines UV-Strahlers eingesetzt wird. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird zur Freilegung der mikroporösen 30 Füllstoffpartikel und zur Abspaltung der Schwermetallkeime ein KrF-Excimerlaser mit einer Wellenlänge von 248 nm eingesetzt.

Vorzugsweise wird ein Pd-Komplex bzw. ein Pd-haltiger Schwermetallkomplex verwendet. Wie sich gezeigt hat, sind derartige Schwermetallkomplexe besonders gut zur Feinst- 35 strukturierung gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren geeignet. Insbesondere ist für die

Einleitung der strukturierenden Spaltungsreaktion eine UV-Strahlung einer wesentlich geringeren Energiedichte ausreichend, als für das Abtragen bzw. auch für das Auslösen des als Zersetzung beschriebenen Wirkungsmechanismus bei bekannten Systemen. Zusätzlich wird erreicht, daß im Zusammenhang mit der Strukturierung pro Laserimpuls wesentlich 5 größere Flächen belichtet werden können als bei bekannten Ablationstechniken.

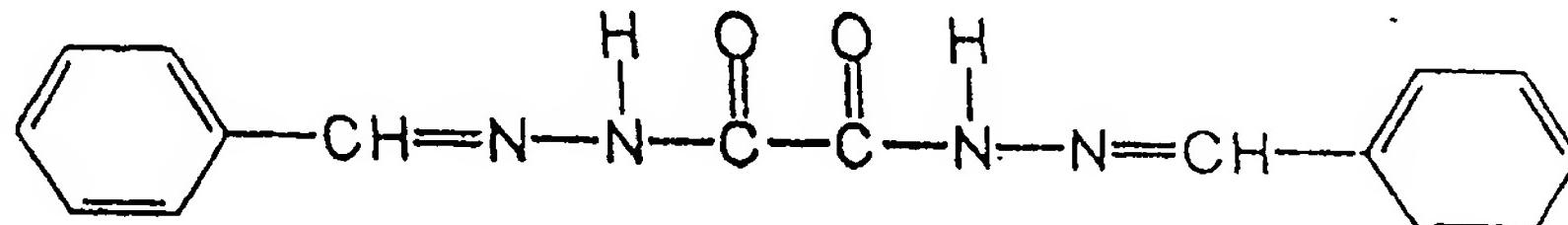
Im Rahmen der Erfindung ist es außerdem vorgesehen, daß zur Abspaltung der Schwermetallkeime aus dem Schwermetallkomplex vorzugsweise ein Kr F-Excimerlaser mit einer Wellenlänge von 248 nm eingesetzt wird. Es ist so möglich, die Abspaltung ohne 10 Aufheizung des Komplexes durchzuführen. Hierdurch wird ein Aufschmelzen von Materialien im Einwirkungsbereich vermieden. Die Folge ist eine sehr hohe Begrenzungsschärfe der Bereiche mit abgespalteten Schwermetallkeimen und sich daraus ergebend eine sehr hohe, äußerst vorteilhafte Kantenschärfe der metallisierten Strukturen, was insbesondere bei Feinstleitern von großer Bedeutung ist.

15

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist es außerdem vorgesehen, daß Palladiumdiacetat mit einem organischen Komplexbildner zu einem Pd-Komplex umgesetzt wird. Wie sich gezeigt hat, ist es vorteilhaft, wenn als organischer Komplexbildner ein an sich bekannter, hochstabiler polyfunktioneller Chelatbildner mit mehreren Ligandenatomen, 20 wie N, O, S, P eingesetzt wird. Im Rahmen der Erfindung ist es weiterhin vorgesehen, daß der polyfunktionelle Chelatbildner auch zusammen mit ionisierenden Gruppen, wie Hydroxyl- oder Carboxylgruppen, eingesetzt werden kann.

Insbesondere können als organische Komplexbildner molekulare Kombinationen von 25 sterisch gehinderten Aromaten und metallkomplexierenden Gruppen eingesetzt werden.

Vorzugsweise findet dabei ein organischer Komplexbildner der Formel



30

Verwendung.

Vorteilhaft ist es, wenn gegen elektromagnetische UV-Strahlung resistente Trägerpartikel als Träger für den Schwermetallkomplex eingesetzt werden. Hierbei handelt es sich

bevorzugt um anorganisch-mineralische Trägerpartikel, die von pyrogener Kieselsäure oder von Aerogelen gebildet sind.

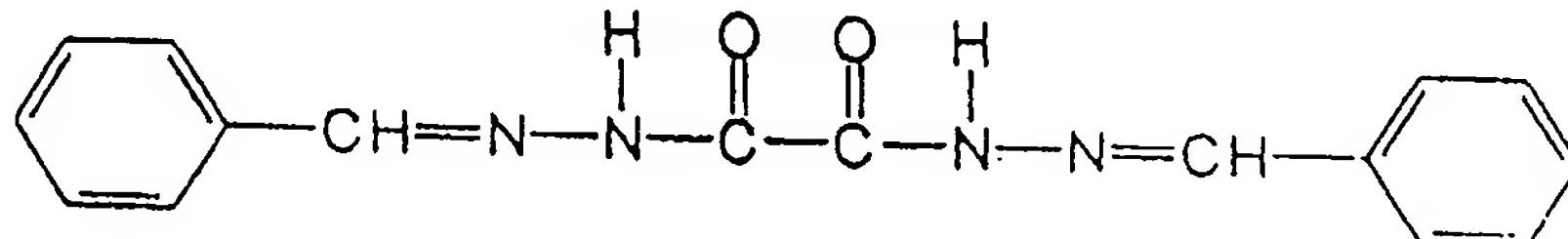
Gemäß bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung sind die Trägerpartikel von 5 pyrogener Kieselsäure mit einer BET-Oberfläche von 200 m<sup>2</sup>/g oder von Aerogelen gebildet.

Im Rahmen der Erfindung ist es weiterhin vorgesehen, daß das Anbinden des Schwermetallkomplexes an die Trägerpartikel durch Tränken in einer Lösung des Schwermetallkomplexes erfolgt. Die so präparierten Trägerpartikel werden dann in den 10 Polymerwerkstoff eingemischt, aus denen die Schaltungsträger gespritzt werden. Alternativ ist es vorgesehen, daß die Trägerpartikel mit dem Schwermetallkomplex in ein Bindemittel, insbesondere einen Lack eingemischt und dann als Beschichtung auf das Trägermaterial aufgebracht werden.

- 15 Das erfindungsgemäße Verfahren kann sowohl mit flächig aufgebrachter Laserstrahlung und Maskentechnik in einer rationellen Massenfertigung eingesetzt werden, als auch maskenlos über eine beispielsweise NC-gesteuerte Führung eines punktförmig fokussierten Laserstrahls zur Prototypen- oder Kleinserienfertigung Anwendung finden.
- 20 Im folgenden wird die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel erläutert:

Es werden 2,24 Masseteile Palladiumdiacetat in 100 Masseteilen Dimethylformamid gelöst. Außerdem werden 2,94 Masseteile des organischen Komplexbildners der Formel

25



in 800 Masseteile Dimethylformamid eingebracht und durch Erwärmen gelöst. Beide Lösungen werden dann gemischt und zur Reaktion gebracht. Unmittelbar danach, bevor die 30 Lösung abkühlt und der entstandene Palladiumkomplex ausfällt, werden Trägerpartikel, die aus einer pyrogenen Kieselsäure bestehen, die unter der Bezeichnung "Aerosil 200" erhältlich ist, in der Lösung getränkt. Nach einem Trocknungs- und Mahlvorgang werden die Trägerpartikel nach einem gebräuchlichen Aufbereitungsverfahren in einen Polymerpulveransatz in einem Anteil von bis zu 50% eingemischt. Nach der 35 Agglomeration des Materials im Heißmischer erfolgt in einem Granulator eine Granulierung

des Materials. Das Kunststoffgranulat enthält nun die erforderliche Menge des organischen Schwermetallkomplexes in der Porenstruktur der eingearbeiteten Trägerpartikel. Das Granulat wird dann mittels der Spritzgießtechnik zu dreidimensionalen Schaltungsträgern verarbeitet.

5

- Die Schaltungsträger werden anschließend mittels einer Excimerlaser-UV-Strahlung mit einer Wellenlänge von 248 nm, über eine Maske bestrahlt. In den bestrahlten Bereichen werden dabei die Trägerpartikel durch Ablation der sie umgebenden Polymermatrix freigelegt und gleichzeitig an und in den Poren der Trägerpartikel feinstverteiltes metallisches Palladium aus dem Schwermetallkomplex abgespalten. In einem handelsüblichen reduktiven, außenstromlosen Kupferbad scheidet sich selektiv in den bestrahlten Bereichen sehr haftfest verankertes Kupfer ab. Die Leiterzüge sind ausgebildet, es liegt ein einsatzfähiger Schaltungsträger vor.
- 15 Alternativ ist es auch möglich, als Trägerpartikel Aerogele einzusetzen. Die hochporösen Festkörper aus SiO<sub>2</sub> mit einer BET-Oberfläche von bis zu 1000 m<sup>2</sup>/g ermöglichen eine noch festere Anbindung der metallischen Leiterbahnen an den Schaltungsträger.

### Patentansprüche

1. Leiterbahnstrukturen auf einem nichtleitenden Trägermaterial, insbesondere feine Leiterbahnstrukturen, die aus einer schwermetallhaltigen Basis und einer auf diese aufgebrachten Metallisierungsschicht bestehen, dadurch gekennzeichnet, daß die 5 schwermetallhaltige Basis im Bereich der Leiterbahnstrukturen Schwermetallkeime enthält, die durch Aufbrechen eines organischen nichtleitenden Schwermetallkomplexes entstanden sind und daß das Trägermaterial mikroporöse oder mikrorauhe Trägerpartikel enthält, an die die Schwermetallkeime gebunden sind.
- 10 2. Leiterbahnstrukturen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägermaterial aus einer Polymermatrix mit eingebetteten oder angebundenen mikroporösen oder mikrorauen Trägerpartikeln besteht, an die die Schwermetallkeime gebunden sind.
- 15 3. Leiterbahnstrukturen nach Anspruch 1 und gegebenenfalls Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerpartikel von pyrogener Kieselsäure oder von Aerogelen gebildet sind.
- 20 4. Leiterbahnstrukturen nach Anspruch 1 und einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerpartikel von pyrogener Kieselsäure mit einer BET-Oberfläche von 200 m<sup>2</sup>/g gebildet sind.

5. Leiterbahnstrukturen nach Anspruch 1 und einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerpartikel von Aerogelen gebildet sind.
- 5 6. Leiterbahnstrukturen nach Anspruch 1 und einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwermetallkomplex ein Pd-haltiger Schwermetallkomplex ist.
7. Leiterbahnstrukturen nach Anspruch 1 und einem oder mehreren der weiteren 10 Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwermetallkomplex ein Pd-Komplex ist.
8. Verfahren zur Herstellung der Leiterbahnstrukturen nach Anspruch 1, wobei eine schwermetallhaltige Komponente auf ein nichtleitendes Trägermaterial aufgebracht wird, im Bereich der zu erzeugenden Leiterbahnstrukturen eine elektromagnetische Strahlung im 15 UV-Bereich selektiv aufgebracht wird, wobei Schwermetallkeime freigesetzt werden und dieser Bereich chemisch reduktiv metallisiert wird, dadurch gekennzeichnet, daß
  - als schwermetallhaltige Komponente ein organischer nichtleitender Schwermetallkomplex an mikroporöse oder mikrorauhe Trägerpartikel angebunden wird,
  - die Trägerpartikel im Bereich der zu erzeugenden Leiterbahnstrukturen in das 20 Trägermaterial eingemischt und/oder auf das Trägermaterial aufgebracht und angebunden werden werden,
  - auf das Trägermaterial eine elektromagnetische UV-Strahlung im Bereich der zu erzeugenden Leiterbahnstrukturen selektiv aufgebracht wird, derart, daß Trägerpartikel durch Abtrag freigelegt und durch ein Aufbrechen des angebundenen 25 Schwermetallkomplexes Schwermetallkeime freigesetzt werden,
  - dieser Bereich zur Ausbildung der Leiterbahnstrukturen anschließend chemisch-reduktiv metallisiert wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine elektromagnetische 30 Strahlung eines UV-Lasers, eines Excimer-Lasers oder eines UV-Strahlers eingesetzt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zur Freilegung der mikroporösen Füllstoffpartikel und zur Abspaltung der Schwermetallkeime ein KrF-Excimerlaser mit einer Wellenlänge von 248 nm eingesetzt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 8 und einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Pd-haltiger Schwermetallkomplex verwendet wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein Pd-Komplex verwendet  
5 wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Pd-Komplex gebildet wird, indem ein Palladiumsalz mit einem organischen Komplexbildner umgesetzt wird.

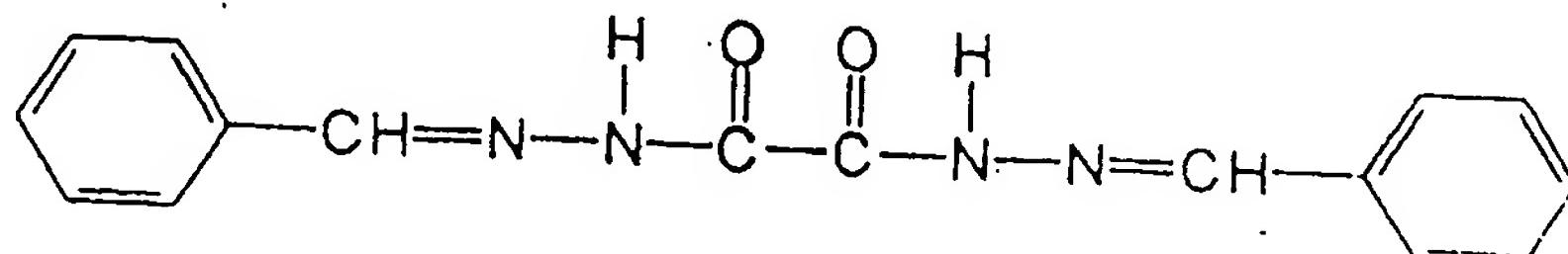
10 14. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Pd-Komplex gebildet wird, indem Palladiumdiacetat mit einem organischen Komplexbildner umgesetzt und auskristallisiert wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß als organischer  
15 Komplexbildner ein hochstabilier polyfunktioneller Chelatbildner mit mehreren Ligandenatomen, wie N, O, S, P allein oder zusammen mit ionisierenden Gruppen, wie Hydroxyl- oder Carboxylgruppen, eingesetzt wird.

16. Verfahren nach den Ansprüchen 14 und 15, dadurch gekennzeichnet, daß als  
20 organischer Komplexbildner molekulare Kombinationen von sterisch gehinderten Aromaten und metallkomplexierenden Gruppen eingesetzt werden.

17. Verfahren nach den Ansprüchen 14, 15 und 16, dadurch gekennzeichnet, daß ein  
organischer Komplexbildner der Formel

25



eingesetzt wird.

30 18. Verfahren nach Anspruch 8 und einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß gegen UV-Strahlung resistente Trägerpartikel eingesetzt werden.

19. Verfahren nach Anspruch 8 und einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß anorganisch-mineralische Trägerpartikel eingesetzt werden.

20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerpartikel von pyrogener Kieselsäure oder von Aerogelen gebildet sind.
21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerpartikel von 5 pyrogener Kieselsäure mit einer BET-Oberfläche von 200 m<sup>2</sup>/g gebildet sind.
22. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerpartikel von Aerogelen gebildet sind.
- 10 23. Verfahren nach Anspruch 8 und einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Anbinden des Schwermetallkomplexes an die Füllstoffpartikel durch Tränken in einer Lösung des Schwermetallkomplexes erfolgt.
24. Verfahren nach Anspruch 8 und einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch 15 gekennzeichnet, daß die Trägerpartikel mit dem Schwermetallkomplex in ein Bindemittel, insbesondere einen Lack eingemischt und dann als Beschichtung auf das Trägermaterial aufgebracht werden.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In international Application No  
PCT/EP 98/04413

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H05K3/18 C23C18/16 C23C18/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H05K C23C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 405 656 A (ISHIKAWA ET AL.) 11 April 1995 see claims ---	1,6-9, 11-13,15
A	EP 0 277 325 A (SIEMENS AG) 10 August 1988 see claims 1-6,9,12-14 ---	1,3,6, 19,20
A	US 3 546 011 A (KNORRE ET AL.) 8 December 1970 see claims ---	1-4,6, 19-21
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 335 (C-384), 13 November 1986 & JP 61 141774 A (SUMITOMO BAKELITE CO), 28 June 1986 see abstract ---	1,3,4, 19-21,24
	-/-	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 November 1998

Date of mailing of the international search report

14/12/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mes, L

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/04413

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17, no. 328 (E-1385), 22 June 1993 & JP 05 037129 A (HITACHI AIC ), 12 February 1993 see abstract ---	1,2, 8-10,19
A	J. GANZ ET AL.: "LAD - Ein neuartiges lasergestütztes Beschichtungsverfahren für Feinstleitermetallisierungen" GALVANOTECHNIK., vol. 81, no. 10, October 1990, pages 3661-3668, XP002085825 SAULGAU/WURTT DE cited in the application see page 3662 - page 3664 -----	1,6,8-10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 98/04413

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5405656 A	11-04-1995	JP 4215855 A		06-08-1992
EP 277325 A	10-08-1988	CA 1325791 A JP 63166109 A US 4853252 A		04-01-1994 09-07-1988 01-08-1989
US 3546011 A	08-12-1970	BE 713593 A DE 1615961 A FR 1566836 A GB 1195512 A NL 6804817 A		16-08-1968 25-06-1970 09-05-1969 17-06-1970 14-10-1968

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In nationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/04413

A. Klassifizierung des Anmeldungsgegenstandes  
IPK 6 H05K3/18 C23C18/16 C23C18/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 H05K C23C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 405 656 A (ISHIKAWA ET AL.) 11. April 1995 siehe Ansprüche ---	1,6-9, 11-13,15
A	EP 0 277 325 A (SIEMENS AG) 10. August 1988 siehe Ansprüche 1-6,9,12-14 ---	1,3,6, 19,20
A	US 3 546 011 A (KNORRE ET AL.) 8. Dezember 1970 siehe Ansprüche ---	1-4,6, 19-21
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 335 (C-384), 13. November 1986 & JP 61 141774 A (SUMITOMO BAKELITE CO), 28. Juni 1986 siehe Zusammenfassung ---	1,3,4, 19-21,24
		-/-



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. November 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/12/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mes, L

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/04413

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17, no. 328 (E-1385), 22. Juni 1993 & JP 05 037129 A (HITACHI AIC ), 12. Februar 1993 siehe Zusammenfassung ----	1,2, 8-10,19
A	J. GANZ ET AL.: "LAD - Ein neuartiges lasergestütztes Beschichtungsverfahren für Feinstleitermetallisierungen" GALVANOTECHNIK., Bd. 81, Nr. 10, Oktober 1990, Seiten 3661-3668, XP002085825 SAULGAU/WURTT DE in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 3662 - Seite 3664 -----	1,6,8-10

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/04413

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5405656 A	11-04-1995	JP	4215855 A	06-08-1992
EP 277325 A	10-08-1988	CA	1325791 A	04-01-1994
		JP	63166109 A	09-07-1988
		US	4853252 A	01-08-1989
US 3546011 A	08-12-1970	BE	713593 A	16-08-1968
		DE	1615961 A	25-06-1970
		FR	1566836 A	09-05-1969
		GB	1195512 A	17-06-1970
		NL	6804817 A	14-10-1968